

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-051076

(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 12/28

(21)Application number : 2000-237876

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 07.08.2000

(72)Inventor : MIYAMOTO KAZUYO

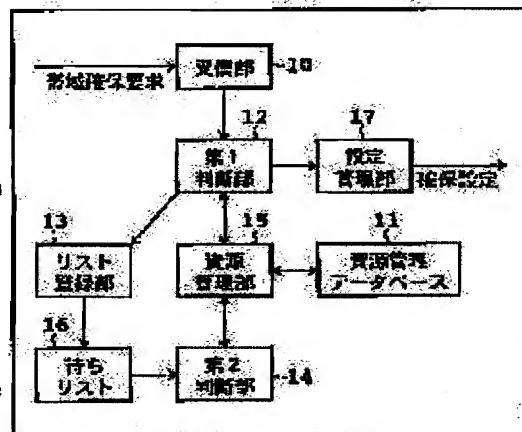
## (54) MANAGEMENT SERVER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a management server that enhances efficiency of resource reservation, extends opportunity of the resource reservation to users, and simplify the resource reservation.

**SOLUTION:** The management server managing band assignment is provided with a resource management database that stores resource information, a 1st resource management section that references the resource management database to discriminate whether or not a band requested to be secured can be ensured, a list registration section that registers the band secured request to a wait list when it is discriminated that the band cannot be secured, a 1st setting management section that makes a secured setting request of the band instructed by the band secured request, a 1st database management section that updates the resource management database on the basis of the secured setting request and a release of a band between repeaters, and a 2nd resource management section that references the resource management database on the basis of the band release between the repeaters and discriminates whether or not the band between the repeaters and passing through a path with respect to the band secured request registered in the wait list can be secured.

本発明の原理図



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-51076  
(P2002-51076A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 D 5 K 0 3 0
12/28		11/00	3 1 0 D 5 K 0 3 3
		11/20	1 0 2 E

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-237876(P2000-237876)

(22) 出願日 平成12年8月7日 (2000.8.7)

(71) 出願人 000005223  
富士通株式会社  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号  
(72) 発明者 宮本 和代  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内  
(74) 代理人 100075384  
弁理士 松本 昂  
Fターム (参考) 5K030 GA03 GA14 HA08 JA11 LB05  
LC01 LC09 LD17  
5K033 AA03 CB06 CB14 DA01

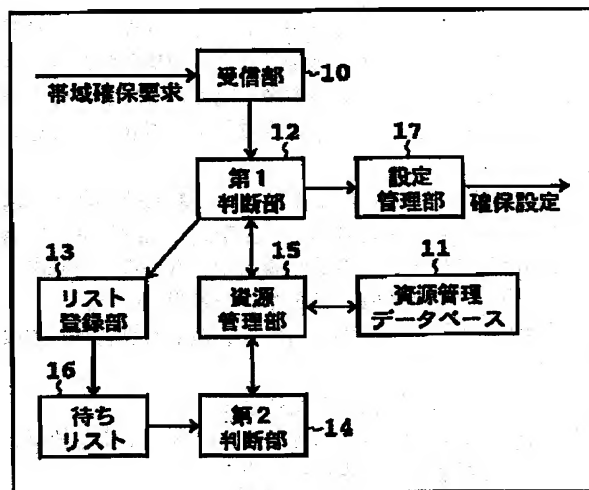
(54) 【発明の名称】 管理サーバ

(57) 【要約】

【課題】 資源予約の効率化、ユーザに対する資源予約の機会拡大及び資源予約の簡便化を図ることのできる管理サーバを提供する。

【解決手段】 帯域割り当てを管理する管理サーバにおいて、資源情報を格納する資源管理データベースと、資源管理データベースを参照して、帯域確保要求の帯域が確保できるか否かを判断する第1資源管理部と、帯域が確保できないと判断された場合、該帯域確保要求を待ちリストに登録するリスト登録部と、帯域確保要求で指示される帯域の確保設定要求をする第1設定管理部と、確保設定要求及び中継装置間の帯域の解放に基づいて、資源管理データベースを更新する第1データベース管理部と、中継装置間の帯域解放に基づいて、資源管理データベースを参照し、待ちリストに登録されている帯域確保要求に係わる経路を通過する中継装置間の帯域が確保できるか否かを判断する第2資源管理部とを具備して構成する。

本発明の原理図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯域割り当てを管理する管理サーバにおいて、  
 帯域確保要求を受信する受信部と、  
 中継装置間に割り当て可能な帯域に関する資源情報を格納する資源管理データベースと、  
 前記帯域確保要求に基づいて資源使用状況の問い合わせを行い、問い合わせの応答を元に前記資源使用状況の問い合わせに係わる帯域が確保できるか否かを判断する第1判断部と、  
 前記第1判断部により前記帯域確保要求に係わる帯域が確保できないと判断された場合、該帯域確保要求を待ちリストに登録するリスト登録部と、  
 帯域解放に基づいて、前記待ちリストに登録されている前記帯域確保要求についての資源使用状況の問い合わせを行い、問い合わせの応答を元に前記資源使用状況の問い合わせに係わる帯域が確保できるか否かを判断する第2判断部と、  
 前記資源使用状況の問い合わせに基づいて、前記資源管理データベースを検索して、前記問い合わせに係わる経路上の中継装置の資源利用状況についての問い合わせ応答をする資源管理部と、  
 前記帯域確保要求に係わる経路上の中継装置に該帯域確保要求で指示される帯域の確保設定要求をする設定管理部と、  
 を具備したことを特徴とする管理サーバ。

【請求項2】 前記設定管理部は、前記待ちリストに登録されている前記帯域確保要求に係わる帯域が確保できると判断された場合に、該帯域確保要求に係わる経路上の中継装置に該帯域確保要求で指示される帯域の確保設定要求を行い、前記資源管理部は、前記設定管理部による前記確保設定要求の結果に基づいて、前記資源管理データベースを更新することを特徴とする請求項1記載の管理サーバ。

【請求項3】 前記待ちリストに登録されている帯域確保要求に係わる帯域が確保できると判断された場合に、該帯域確保要求元に帯域確保可能である旨を通知する通知部を更に具備したことを特徴とする請求項1記載の管理サーバ。

【請求項4】 前記第2判断部は、前記待ちリストに登録された帯域確保要求に対し、任意の規則に従って該帯域確保要求に係わる帯域が確保できるか否かを判断することを特徴とする請求項1記載の管理サーバ。

【請求項5】 帯域割り当てを管理する管理サーバにおいて、  
 帯域確保要求を受信する受信部と、  
 中継装置間に割り当て可能な帯域に関する資源情報を格納する資源管理データベースと、  
 前記帯域確保要求に基づいて資源使用状況の問い合わせを行い、問い合わせの応答を元に前記資源使用状況の問

い合わせに係わる帯域が確保できるか否かを判断する第1判断部と、

前記資源使用状況の問い合わせに基づいて、前記資源管理データベースを検索して、前記問い合わせに係わる経路上の中継装置の資源利用状況について応答をする資源管理部と、

前記第1判断部により前記帯域確保要求に係わる帯域が確保できないと判断された場合、該帯域確保要求を待ちリストに登録するリスト登録部と、

10 前記待ちリストに登録された帯域確保要求に関し任意の規則に基づいて、追加資源要求を行うか否かの判断をする第2判断部と、

前記第2判断部の判断結果に基づいて、追加資源要求をする資源追加要求部と、

を具備したことを特徴とする管理サーバ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、管理サーバに関し、特に、サーバによる、ポリシーに基づく、ネットワーク機器又は資源の一元管理及び自動設定を実現するPBN (Policy Based Networking) ネットワークにおけるサーバ（以下、管理サーバ）による帯域確保の手法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】IPネットワークは、IPパケットを中継する複数のルータ等から構成され、パーソナルコンピュータ等の複数の通信端末等から送信されたIPパケットは、ルータにより中継されて、相手の通信装置等に届けられる。一般にIPパケットは、相手の通信装置間を結ぶ通信経路の帯域を予め確保することなく相手通信端末まで届けることが可能であるが、トラフィック量の増大により帯域が確保できない場合は、廃棄される。そこで、IPパケットが廃棄されることがないようにするためには、通信元と通信先間を通過する経路となるルータ間で使用する帯域を予め確保するという技術が用いられている。例えば、ビデオサーバによるビデオサービスを受けたいユーザは、通信端末を使用して、自通信端末とビデオサーバ間の帯域をビデオの伝送レートに応じて帯域確保を予め行うことにより、ビデオサービスの提供が受けられる。帯域予約の手段としては、RSVP (resource reservation Protocol) による方式があげられる。

【0003】図21は、RSVPによる帯域予約を示す図である。通信端末2#Ai (i=1~n) は、ビデオサーバ等のサーバ6からビデオサービスなどの提供を受ける場合、経路上に位置するRSVPルータ4#1に対して資源予約要求(Resvメッセージ)を行う。Resvメッセージは、データ受信者(要求の送信者)である通信端末2#Aiから、データ送信者に向かって流れる。それに対するルータ4#iの回答(資源予約の可

否)のメッセージ(Passメッセージ)が、それとまったく逆のルートで、データ受信者に返される。ここで、経路上のルータの資源のひとつでも、確保できない場合、その要求は却下される。要求が却下された場合、資源予約が必要なとき、ユーザは資源が確保できるまで、資源要求を繰り返して行う。

【0004】これは、PBNネットワークにおいて、管理サーバ(ポリシーサーバ)がユーザに対して、帯域を割り当てるような場合でも同様である。予め、資源予約に割り当てられる帯域は静的に決まっており、その範囲を超えないよう、サーバがユーザからの帯域予約のアドミッションコントロールをフロー(資源確保要求)ごとに行う。そして、その範囲を超えた場合、要求は却下される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】先に示した方式による帯域予約には、資源がある場合には、迅速且つ確実な資源確保が可能であるが、それ以外の場合、要求がリジェクトされる。資源に空きができれば、また予約が可能であるが、ユーザはそのタイミングを認識できないため、資源予約が必要な場合は要求が受け付けられるまで要求を繰り返さなければならない。これにより、以下の問題点がある。

【0006】①資源があるときしか予約できない。

【0007】②ユーザは資源の確保状況を把握できない。

【0008】③無効となる帯域要求のトリガが発生するので、トラフィック及び帯域確保の無駄な処理が増大する。

【0009】④同じサービスレベルを持つ場合、サービスが早いもの勝ちで提供されるので不公平である。

【0010】⑤フロー単位(要求単位)に帯域確保の処理を行うので処理の頻度が高くなり、余分なトラフィックと処理が発生する。

【0011】本発明は、以上を鑑みてなされたものであり、資源予約の効率化、ユーザに対する資源予約の機会の拡大及び資源予約の簡便化を図ることのできる管理サーバを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理図である。図1に示すように、管理サーバは、受信部10、資源管理データベース11、第1判断部12、リスト登録部13、第2判断部14、資源管理部15、待ちリスト16及び設定管理部17を具備する。受信部10は、通信端末等から送信された帯域確保要求を受信する。資源管理データベース11には、各中継装置に割り当て可能な帯域に関する資源情報が格納されている。第1判断部12は、帯域確保要求に基づいて資源管理部15に資源使用状況の問い合わせを行う。資源管理部15は、第1判断部12からの資源使用状況の問い合わせに対し、

資源管理データベース11を検索して、帯域確保要求に係わる経路上の中継装置の確保可能な帯域の値を応答する。

【0013】そして、第1判断部12は、その応答を元に要求にかかわる帯域が確保できるか否かを判断する。リスト登録部13は、第1判断部12より帯域確保要求に係わる帯域が確保できないと判断された場合、該帯域確保要求を待ちリスト16に登録する。設定管理部17は、帯域確保要求に係わる中継装置に該帯域確保要求で指示される帯域の確保設定をする。資源管理部15は、設定管理部17による確保設定及び中継装置の帯域解放に基づいて、資源管理データベース11を更新する。資源管理部13は、中継装置の帯域解放を第2判断部14に通知する。第2判断部14は、資源管理部13に資源使用状況の問い合わせをして、待ちリスト16に登録されている帯域確保要求に係わる経路上の中継装置の帯域が確保できるか否かを判断する。第2判断部14の判断結果から帯域確保待ちの帯域確保要求に優先的に帯域を確保することが可能となり、帯域確保に公平性を持たせることができると共にリジェクトされたときの再度の帯域確保要求が不要となりトラフィックを軽減できる。

【0014】

【発明の実施の形態】第1実施形態

図2は本発明の第1実施形態によるPBNネットワークの構成図である。例えば、通信端末20#Ai(i=1~n)がサーバ26からビデオ等のサービスの提供を受ける場合に、管理サーバは20~26の経路上にあるルータ22#1, #2, #3, #4をPolicy制御プロトコル等によって自動設定することにより20~26間の帯域を確保する。

【0015】図2に示すように、PBNネットワークは、複数の通信端末20#Ai(i=1~n)、複数のルータ22#i(i=1~6)、管理サーバ24及びサーバ26より構成される。通信端末20#Aiは、パソコンなどの端末であり、TCP/IP等の所定のプロトコルに従って、サーバ26等と通信を行うものであり、ビデオ等の配信のサービスを受けるための帯域を確保する必要がある場合、帯域が確保された場合、その旨のメッセージが管理サーバ24より通信端末Ai(i=1~n)に通知される。帯域が確保されなかった場合、ユーザが予約待ちを希望する場合、その要求は予約リストにのせられる。そして、その旨のメッセージが管理サーバ24より通知される。その後、帯域に空きができて帯域確保が可能となったとき、通信端末20#Aiには、管理サーバ24より、通信端末20#Aiに自動的に帯域確保が行われて、帯域確保通知がなされる、又は帯域確保可能であり帯域確保を必要とするか否かの通知がなされる。

【0016】前者の場合は、帯域が自動で確保されるので、再度の帯域要求を行う必要がない。また、通知があ

った時点で再度帯域要求を行えば良いので、前者後者とも、帯域確保が不可能な場合の無駄な要求の頻発を防ぐことができる。これにより、無駄な制御トラヒックの削減をすることができる。帯域予約確保可能となった場合に、前者のみ行うこと、後者のみを行うこと、帯域要求を行う際に前者又は後者のいずれであるかを指定することによりユーザが選択することのいずれを行うことも可能である。

【0017】ルータ22#i (i=1~6)は、管理サーバ24からの指示により帯域確保を実現するデバイス  
10 設定を行い、帯域確保ができたならば、その旨を管理サーバ24へ通知する。帯域確保ができなかったならば、その旨のメッセージを管理サーバ24に送信する。帯域確保後、受信したIPパケットが確保した帯域に該当するものであれば、該当ルータに確保した帯域でIPパケットを転送する。受信したIPパケットが確保した帯域に該当しなければ、ベストエフォートモードで転送するか、IPパケットを廃棄する。このように、ルータ22#iは、帯域の確保とIPパケットのルーティングを行う中継装置であり、IPネットワーク以外においても同様の機能を有する中継装置であれば、ルータに限らない。

【0018】管理サーバ24は、以下の機能を有する。

【0019】①通信端末20#Aiより帯域確保要求メッセージを受信すると、帯域確保要求メッセージにより指示される、通信先アドレス及び要求の送信元アドレス(通信端末20#Aiのアドレス)から通信経路を算出する。アドレスとは、デバイスを特定するものであり、例えば、IPネットワークでは、通常、IPアドレスをいう。

【0020】②算出した通信経路上に要求帯域が確保できるか否かを判別する。

【0021】③要求帯域が確保できる場合は、通信経路上のルータに対して、帯域確保を実現するためのデバイスの設定の指示を出す。帯域が確保できた場合は、確保した帯域に係わる帯域情報をデータベースに登録すると共に要求元の通信端末20#Aiに対して、その旨のメッセージを通知する。

【0022】④要求帯域が確保できない場合は、帯域設定要求を待ちリストに登録すると共に要求元の通信端末20#Aiに対して、その旨のメッセージを送出する。

【0023】⑤帯域解放要求を通信端末20#Aiより受け取ったとき又は帯域確保時間が経過したとき、該当ルータに対して、デバイス解放要求をする。

【0024】⑥帯域解放により、優先度が高く且つ待ちリストに登録された時間の古い帯域設定要求について、帯域確保できるか否かを判別する。

【0025】⑦⑥により帯域確保が可能な帯域設定要求があれば、③と同様の処理を行い、リストから削除する。このとき、上述したように、帯域を確保せずに、帯

域確保可能であることをユーザに通知しても良い。

【0026】図3は、図2中の管理サーバ24の機能ブロック図である。図3に示すように、管理サーバ24は、ユーザI/F部30、イベント検出部32、アドミッションコントロール部34、トポロジーデータベース36、資源管理部38、資源管理データベース40、リスト管理部42、待ちリスト44及びユーザプロファイル46を具備する。ユーザI/F部30は、通信端末20#Aiから帯域確保要求メッセージ及び帯域確保停止要求メッセージの受信及び帯域確保結果メッセージの通信端末20#Aiへの送信等を行う。イベント検出部32は、ユーザI/F部30より入力されるメッセージから帯域確保要求・帯域確保停止要求、資源管理部38より帯域確保・帯域解放通知等のイベントを検出すると、アドミッションコントロール部34に通知する。

【0027】アドミッションコントロール部34は、以下の機能を有する。

【0028】① イベント検出部32より帯域確保要求が検出されたとき

i) トポロジーデータベース36を参照して、帯域確保要求に係わる経路を算出する。経路上に位置するルータ22#i間に要求帯域が有るか否かの問い合わせを資源管理部38に行う。経路は、複数経路が選択可能となり得るが、例えば、最短経路から選択する。

【0029】ii) 経路上に位置する全てのルータ22#iについて帯域確保が可能であれば、設定管理部48にその全てのルータ22#iについて帯域設定を指示する。設定管理部48より帯域設定OKの通知を受けると、ユーザI/F部30に帯域設定が完了の通知をする。設定管理部48より帯域設定がNGの通知を受けると、ユーザI/F部30に帯域設定却下の通知をする。

【0030】iii) 経路上に位置するあるルータ22#iについて帯域確保ができなければ、リスト管理部42に当該帯域確保要求を待ちリスト44に登録するよう指示する。ユーザに帯域設定却下の通知をする。

【0031】② イベント検出部32より資源解放通知が検出されたとき

待ちリスト44に登録されている全ての帯域設定要求について、優先度及び登録時間の古い順に①のi)の処理及びii)の処理(但し、帯域却下の通知の処理を除く)を行う。待ちリスト44に登録されている帯域設定要求に対して帯域確保したとき、待ちリスト44から当該帯域設定要求を削除するよう待ちリスト管理部42に指示する。

【0032】トポロジーデータベース36は、ルータ22#i (i=1~5)及び通信端末20#Ai (i=1~n)のリンク関係を示し、帯域設定要求に係わる経路を算出するためのデータベースである。トポロジーデータベース36には、各ルータ22#iについて、隣接する全てのルータ及び収容する通信端末20#Aiに関す



る情報、例えば、各ルータのアドレス、該ルータに隣接する全てのルータのアドレス及び収容する全ての通信端末20#Aiのアドレスが格納される。

【0033】資源管理部38は、以下の機能を有する。

【0034】① アドミッションコントロール部34より通知された場合

問い合わせの場合は、資源管理データベース40を検索して、経路上に位置するルータ22#iについて、帯域確保状態をアドミッションコントロール部34に回答する。帯域確保の可能可否かをアドミッションコントロール部34に通知する。

【0035】② 設定管理部48より通知された場合

i) 帯域解放通知された場合、当該帯域解放に係わるルータ22#iについて、資源管理データベース40の書き換えを行う。

【0036】ii) 帯域確保通知された場合、当該帯域確保に係わるルータ22#iについて、資源管理データベース40の書き換えを行う。

【0037】図4は、図3中の資源管理データベース40の構成図である。資源管理データベース40は、経路上に位置するルータの要求帯域が確保できるかを判断するためのデータベースである。例えば、図4に示すように、各ルータ22#iについて、そのルータ22#iのアドレス(中継元アドレス)、中継元と中継先との間の全体帯域及び使用帯域が登録される。

【0038】リスト管理部42は、以下の機能を有する。

【0039】① アドミッションコントロール部34より待ちリストの登録の指示を受けたとき、待ちリスト44中の優先度に該当する位置に帯域要求を登録する。

【0040】② アドミッションコントロール部34より待ちリスト44の探索の指示を受けたとき、優先度が高く且つ同一優先度については最初に待ちリスト44に登録された帯域要求から順次を検索して、アドミッションコントロール部34に通知する。

【0041】③ アドミッションコントロール部34より、待ちリスト44からの帯域要求の削除要求を受けたとき、待ちリスト44から当該帯域要求の削除を行う。

【0042】図5は、待ちリスト44の構成図である。図5に示すように、待ちリスト44は、帯域確保ができなかった帯域要求を優先度毎に待ちキューに登録するリストであり、先頭の帯域確保要求へのポイントを優先度毎に格納するテーブルと、各優先毎の帯域確保要求のチェーンより構成される。帯域確保要求のチェーンは、例えば、各帯域確保要求のレコードにnextの帯域確保要求のレコードへのポイントに実現される。nextは、例えば、待ちリスト44に登録された時刻の早いものから次に遅いもののポイントである。帯域確保要求レコードは、通信端末20#Aiからの帯域確保要求に係わるレコードである。例えば、要求元アドレス、要求帯

域、通信先アドレス、帯域確保時間等から構成される。要求元アドレスは帯域確保要求を行った通信端末のアドレス、要求帯域は確保したい帯域、通信先アドレスはデータの送信元のアドレス、帯域確保時間は帯域確保したい時間(常時設定する場合はその旨の値)などである。

【0043】図6はユーザプロファイル46の構成図である。ユーザプロファイル46は、各帯域確保要求について、優先度を決定するためのプロファイルであり、例えば、図6に示すように、各通信端末20#Aiのアドレス(ユーザアドレス)及びその優先度が設定される。優先度は、例えば、ユーザがPBNネットワークに加入する場合の契約時に設定される。

【0044】サーバ26は、ビデオ配信などのサービスを行うサーバである。管理サーバ24は、通信端末20#Ai(i=1~n)及びルータ22#i(i=1~5)との間は論理的に接続されておれば良く、IPネットワークにより接続しても良いし、専用線より個別に接続しても良い。

【0045】図7は図2の動作説明図である。図8は図3中のアドミッションコントロール部34のフローチャートである。図9は図3中の資源管理部38のフローチャートである。図10は図3中の設定管理部48のフローチャートである。

【0046】以下、これらの図を参照して、図7の動作説明をする。

【0047】(1) 資源確保(帯域確保)

図11は資源確保要求処理シーケンスを示す図である。ユーザがサービスを受けるために、資源確保(帯域確保)要求を管理サーバ24に行ったとする。例えば、通信端末20#A1が、管理サーバ24に対して、要求元アドレスを通信端末20#A1のアドレス、通信先アドレスをサーバ26のアドレス、要求帯域及び設定時間(制限しない場合はその旨)を含む帯域確保要求を送信する。

【0048】管理サーバ24は帯域設定要求を受信する。ユーザI/F部30は、図11中の(1)に示すように、帯域確保要求を受信したことをイベント検出部72に通知する。イベント検出部72は、図11中の(2)に示すように、帯域確保要求されたことをアドミッションコントロール部34に通知する。

【0049】アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS2において、ユーザから要求/資源使用状況通知のいずれであるかをメッセージ内容により判断する。ユーザからの要求であれば、ステップS4に進む。資源使用状況通知であれば、ステップS20に進む。ここでは、ユーザからの要求なので、ステップS4に進む。ステップS4において、要求内容を解析する。ステップS5において、資源確保要求/資源解放要求のいずれであるかを判別する。資源確保要求ならば、ステップS6に進む。資源解放要求ならば、ステップS12

に進む。ここでは、資源確保要求なので、ステップS6に進む。ステップS6において、資源確保要求に係わる経路を算出してから、図11中の(3)に示すように、資源管理部38に、算出経路の帯域の資源状況の問い合わせをする。

【0050】資源管理部38は、図9中のステップS40において、メッセージが、アドミッションコントロール部34/設定管理部48のいずれからであるかを判別する。アドミッションコントロール部34からのものならば、ステップS42に進む。設定管理部48からのものならば、ステップS54に進む。ここでは、アドミッションコントロール部34からのものなので、ステップS42に進む。ステップS42において、メッセージ解析をする。ステップS44において、問い合わせ/追加要求のいずれであるかを判別する。問い合わせならば、ステップS46に進む。追加要求ならば、ステップS50に進む。ここでは、問い合わせなので、ステップS46に進む。

【0051】ステップS46において、経路上に位置するルータ間について、資源管理データベース40を検索する。ここでは、ルータ22#4、#3、#2、#1の帯域使用状況を検索する。ステップS48において、図11中の(4)に示すように、アドミッションコントロール部34に帯域確保状況を通知する。

【0052】アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS8において、資源管理部38からの通知から、経路上の全ての帯域が確保（資源はある）可能であるか否かを判定する。帯域確保可能ならば、ステップS10に進む。帯域確保できないならば、ステップS14に進む。ここでは、帯域確保されたので、ステップS10に進む。ステップS10において、アドミッションOKであると判断する。ステップS12において、図11中の(5)に示すように、経路上に位置する、各中継元のルータ上の帯域確保処理を設定管理部48に要求をする。

【0053】設定管理部48は、図10中のステップS70において、メッセージを解析する。即ち、帯域設定/帯域解放のいずれであるかを判別する。ステップS71において、 $n \leq 0$ （ $n$ は設定すべきデバイスの数）であるか否かを判断する。 $n \leq 0$ ならば、終了する。 $n > 0$ ならば、ステップS72に進む。ステップS72において、メッセージに従って、帯域設定/帯域解放の指示するルータ（設定機器）とコネクションを確立する。ステップS74において、コネクション確立されたか否かを判別する。コネクションが確立したならば、ステップS76に進む。コネクションが確立しなければ、処理を終了する。ここでは、コネクションが確立したとして、ステップS76に進む。ステップS76において、メッセージに従って、図11中の(6)に示すように、帯域設定要求/帯域解放設定を経路上のルータに対して行う。

ルータは、帯域設定要求/帯域解放設定を行って、図11中の(7)に示すように応答をする。ここでは、帯域設定される。

【0054】ステップS78において、デバイス設定実行が成功したか否かを判別する。デバイス設定実行が成功したならば、ステップS80に進む。デバイス設定に失敗したならば、処理を終了する。ステップS80において、図11中の(8)、(10)に示すように、資源管理部38にデバイス設定に係わる帯域を通知して、ステップS72に戻る。ステップS82において、 $n$ をデクリメントして、ステップS72に戻る。ステップS71～ステップS82を経路上に位置する全てのルータに対して行う。ここでは、ルータ22#1、22#2、22#3、22#4に対して、資源確保設定が行われる。

【0055】アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS16において、図11中の(9)に示すように、ユーザI/F部30に実行結果を通知する。ユーザI/F部30は実行結果（帯域確保）を通信端末20#A1に通知する。資源管理部38は、図9中のステップS40において、設定管理部48/アドミッションコントロール部34のいずれからであるかを判断する。ここでは、設定管理部48からなのでステップS54に進む。ステップS54において、資源確保/資源解放のいずれであるかを判別する。資源確保ならば、ステップS58に進む。資源解放ならば、ステップS62に進む。ここでは、資源確保なので、ステップS58に進む。

【0056】ステップS58において、資源管理データベース40を資源確保されたルータについて、確保された帯域を使用中の帯域とする。ステップS60において、図11中の(11)に示すように、イベント検出部32に帯域確保したことを通知する。イベント検出部32は、図11中の(12)に示すように、資源確保通知を受けると、アドミッションコントロール部34に通知する。アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS2において、ユーザからの要求/資源使用状況通知のいずれであるかを判断する。ここでは、資源使用状況通知なのでステップS20に進む。ステップS20において、資源確保なので、処理を終了する。以上のようにして、帯域確保される。

#### 【0057】(2) 帯域保留サービス

図12はサービス保留処理シーケンスを示す図である。ここでは、通信端末20#A5より管理サーバ24に対して、要求元アドレスを通信端末20#A5のアドレス（IPアドレス）、通信先アドレスをサーバ26のアドレス（IPアドレス）、要求帯域及び設定時間を含む帯域設定要求メッセージを送信する。図12中の(1)～(3)までの処理は図11中の(1)～(3)までの処理と同様である。

【0058】資源管理部38は、図9中のステップS4

6において、経路上に位置するルータについて、資源管理データベース40を検索して、帯域確保状況を調べる。ここでは、要求帯域分の空き帯域が無く、資源確保できなかったものとする。ステップS48において、図12中の(4)に示すように、アドミッションコントロール部34に検索結果を通知する(帯域不足)。

【0059】アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS8において、資源管理部38からの通知から、経路上の全ての帯域が確保(資源はある)できるか否かを判定する。ここでは、帯域確保できなかった10ので、ステップS14に進む。ステップS14において、リスト管理部42に帯域確保要求を待ちリスト44に登録するよう指示する。リスト管理部42は、ユーザの要求の優先度毎にチェーンの最後に当該帯域要求を追加する。ステップS16において、図12中の(6)に示すように、ユーザI/F部30を通して、ユーザに帯域確保却下メッセージを送信する。

#### 【0060】(3) 資源確保停止処理

図13は資源確保停止処理シーケンスを示す図である。サービスの提供を受けたユーザは、通信端末20#A1~20#A4より帯域開放要求を管理サーバ24に対して、行ったものとする。ユーザI/F部30は、図13中の(1)に示すように、回線I/F部が受信した帯域解放要求メッセージを受信したというイベントをイベント検出部72に通知する。イベント検出部72は、図13中の(2)に示すように、帯域解放要求されたことをアドミッションコントロール部34に通知する。アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS2において、ユーザから要求/資源使用状況通知のいずれであるかをメッセージ内容により判断する。

【0061】ユーザからの要求であれば、ステップS4に進む。資源使用状況通知であれば、ステップS20に進む。ここでは、ユーザからの要求なので、ステップS4に進む。ステップS4において、要求内容を解析する。ステップS5において、帯域確保要求/帯域解放要求のいずれであるかを判別する。ここでは、帯域解放要求なので、ステップS12に進む。ステップS12において、図11中の(5)に示すように、帯域解放要求に係わる経路上に位置する、各中継元のルータに対する帯域解放要求を、設定管理部48に出力する。

【0062】設定管理部48は、図10中のステップS70~ステップS78において、図13中の(4)に示すように、設定解放要求をする。ルータは設定解放要求を受けて、設定解放を行うと共に図13中の(5)に示すように、設定管理部48に設定結果通知をする。設定管理部48はルータからの設定結果通知を受けて、図10中のステップS80において、図13中の(6)、(8)に示すように、アドミッションコントロール部34及び資源管理部38にデバイス設定解放に係わる帯域を通知して、ステップS72に戻る。ステップS72~ステップS8

0を設定解放に係わる経路上に位置する全てのルータに対して行う。ここでは、ルータ22#1、22#2、22#3、22#4に対して、資源解放設定が行われる。

【0063】アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS16において、図13中の(7)に示すように、ユーザI/F部30に実行結果を通知する。ユーザI/F部30は実行結果(帯域解放)を通信端末20#A1に通知する。資源管理部38は、図9中のステップS40において、設定管理部48/アドミッションコントロール部34のいずれからであるかを判断する。資源確保ならば、ステップS58に進む。資源解放ならば、ステップS62に進む。ここでは、資源解放なので、ステップS62に進む。

【0064】ステップS62において、資源管理データベース40を資源解放されたルータについて、使用中帯域を更新する。ステップS64において、図13中の(9)に示すように、イベント検出部32に帯域解放したことを通知する。イベント検出部32は、図13中の(10)に示すように、資源解放通知を受けると、アドミッションコントロール部34に通知する。

#### 【0065】(4) 待ちサービス開始処理

図14は待ちサービス開始処理シーケンスを示す図である。上述したように、ユーザはサービスの提供を受けると管理サーバ24に帯域解放要求を行う。これにより、図13に示したように、管理サーバ24は確保していた帯域を解放する。また、後述するように、帯域確保要求時に帯域確保時間が指定されている場合は、その時間経過後に帯域解放が行われる。

【0066】イベント検出部32は、資源管理部38より、図14中の(1)に示すように、資源解放通知を受けると、図14中の(2)に示すように、アドミッションコントロール部34に通知する。アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS2において、ユーザからの要求/資源使用状況通知のいずれであるかを判断する。ここでは、資源使用状況通知なのでステップS20に進む。ステップS20において、資源解放/資源確保のいずれであるかを判断する。ここでは、資源解放なので、ステップS22に進む。ステップS22において、図14中の(3)に示すように、リスト管理部42に、待ちリスト44に帯域設定要求待ちが有るか否かの待ち状況問い合わせをする。帯域設定要求待ちが有れば、ステップS24に進む。次の帯域設定要求が無ければ、処理を終了する。ステップS24において、リスト管理部42よりリスト検索が実行される。リスト管理部42は、優先度テーブルを参照して、優先度の最も高く且つ最初に帯域確保要求があったものを検索する。図14中の(4)に示すように、検索した帯域設定要求をアドミッションコントロール部34に通知する。

【0067】アドミッションコントロール部34は、図11中のステップS26において、図14中の(5)に示



すように、リスト管理部42より通知された帯域設定要求に係わる資源確保状況の問い合わせをする。資源管理部38は、図9中のステップS40～S46の処理により、問い合わせに係わる資源が確保状況を検索する。そして、図14中の(6)に示すように、ステップS48において、結果をアドミッションコントロール部34に通知する。

【0068】アドミッションコントロール部34は、図8中のステップS28において、資源管理部38の通知より資源が確保状況を通知する。その結果をアドミッションコントロール部34が判断し、資源が確保できる場合、ステップS30に進む。資源が確保できない場合、終了する。ここでは、資源が確保できるとする。ステップS30において、アドミッションOKであると判断する。ステップS32において、図11中の(7)に示すように、経路上に位置する、各中継元のルータに対して、帯域設定要求するメッセージを、設定管理部48に出力する。設定管理部48は、図11中の(8)に示すように、経路上に位置するルータに対して、帯域設定を行う。ルータは、図11中の(9)に示すように、設定管理部48に設定結果を通知する。

【0069】設定管理部48は、図14中の(10)に示すように、アドミッションコントロール部34に設定結果を通知する。アドミッションコントロール部34は、ステップS34において、図14中の(11)に示すように、ユーザI/F部30に帯域確保できた旨を通知する。ユーザI/F部30は、この結果通知を受けて、帯域確保されたユーザに通知する。これによりユーザは帯域確保要求時に帯域が確保できなかった場合でも、空きができると自動的に帯域が確保される。しかも、帯域確保待ちの中で優先度及び要求時刻の順に帯域が確保されていくので公平性を維持することができる。尚、ここでは、帯域が確保可能となると自動的に確保しているが、帯域確保可能となった時点でユーザに帯域確保するか否かの確認を行ってから帯域確保しても良い。

【0070】アドミッションコントロール部34は、ステップS36において、図14中の(12)に示すように、リスト管理部42に待ちリスト44より帯域設定を行った帯域設定要求レコードの削除を指示する。リスト管理部42は、帯域設定要求レコードを待ちリスト44から削除する。設定管理部48は、図14中の(13)に示すように、資源確保に係わる設定結果を資源管理部38に通知する。資源管理部38は、帯域確保された経路に係わる資源管理データベース40を更新する。資源管理部38は、図14中の(14)に示すように、イベント検出部32に資源確保通知をする。イベント検出部32は、図14中の(15)に示すように、資源アドミッションコントロール部34に資源確保通知を行う。

【0071】(5) 帯域解放は、ユーザから帯域設定要求で指示される設定時間が経過した場合にも行われ

る。この場合の設定時間の管理は、設定管理部48が設定時間を管理すること又はデバイス設定要求時に設定時間をルータに指示しておき、ルータ側で管理することにより行う。設定時間が経過すると資源が解放されて、図13中の(5)～(10)の処理と同様の処理が行われる。

【0072】以上説明したように、第1実施形態によれば、帯域確保要求をリジェクトされたユーザは、資源に空きができた場合、自動的に資源が割り当てられる、もしくは、資源に空きができたという通知を受けることができるため、リジェクトによる要求の頻発を防ぐことができる。これにより、資源割り当てを行うサーバの負荷を削減することができると共に要求メッセージによるトラヒックの増加を抑制することができる。更に、資源の確保が優先度及び帯域要求時刻の順に行われるので、公平性を維持することができる。

#### 【0073】第2実施形態

図15は、本発明の第2実施形態によるPBNネットワーク構成図であり、図2中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を付している。図15に示すように、PBNネットワークは、ドメイン62#i (i=1, 2) 及びそれを管理する管理サーバ60#i (i=1, 2) によって構成される。ドメイン62#1は、通信端末20#A～20#G及びルータ64#1等の複数ルータを含むユーザドメインである。ドメイン62#2は、ルータ64#2及びサーバ26を含むドメインであり、例えば、ISP (Internet Service Provider) ドメインである。ドメイン62#1, 62#2間は、ルータ64#1, 64#2により接続される。

【0074】例えば、ユーザドメイン62#1は、ISPと20Mbpsの帯域を契約しており、6Mbpsが帯域確保用、残り14Mbpsがベストエフォート用に割り当てられている。帯域確保用は、ISPがユーザドメイン62#1に対して必ず保証する帯域である。ベストエフォート用帯域は、ネットワークの状態によって通信品質が変化する。ベストエフォート用帯域としたのは、一部の帯域をベストエフォート用とすることにより、コストが低減できることからである。

【0075】管理サーバ60#1は、以下の機能を有する。

【0076】①ユーザから資源確保要求があったとき、資源確保要求に係わる経路がドメイン62#1に閉じているか否かを判断する。

【0077】i) ドメイン62#1に閉じている場合、第1実施形態の管理サーバ24と同様の処理を行う。

【0078】ii) 隣接ドメイン62#2を通過する場合・帯域確保用の帯域に空きがあれば、資源確保要求に係わるドメイン62#1内の経路については、第1実施形態と同様に該当ルータにデバイス設定要求の行う。ここで、ドメイン62#2のエッジルータ64#2、及びドメイン62#2内における通過ルータ (中継器) の帯域

割当ては、契約に基づき管理サーバ60#2によって予め、あるいは随時デバイスに設定されるものとする。

【0079】・帯域確保用の帯域に空きが無ければ、待ちリストに登録する。帯域確保待ちの帯域の総和が一定以上となったとき、隣接ドメイン62#2の管理サーバ60#2に対して資源追加要求をする。この資源追加要求は、例えば、エフォート用帯域に対する帯域確保要求である。管理サーバ60#2より資源確保された場合は、資源追加要求に係わる待ちリストに登録されていた資源確保要求についてのドメイン62#1内の経路上の10 ルータに対するデバイス設定を行う。

【0080】② ユーザから資源解放要求があったとき、資源解放要求に係わる経路がドメイン62#1に閉じたものであるかを判断する。

【0081】i) ドメイン62#1に閉じたものである場合、第1実施形態の管理サーバ24と同様の処理を行う。

【0082】ii) 隣接ドメイン62#2を通過する場合・資源解放要求に係わるドメイン62#1内の経路については、第1実施形態と同様に該当ルータにデバイス設定解放要求を行う。隣接ドメイン62#2間の帯域については、管理サーバ60#2に対して、帯域解放要求を行うことはないが、帯域確保用の帯域又は追加確保帯域を資源解放要求帯域分だけ空き帯域として、帯域管理をする。但し、追加確保帯域が全て解放された場合は、追加帯域の解放要求を管理サーバ60#2に行う。

【0083】・資源解放要求により待ちリストに登録されている帯域設定要求に帯域確保できる場合は、帯域確保を行う。帯域確保は、①のi)又はii)と同様にして行う。

【0084】管理サーバ60#2は、ドメイン62#1とドメイン62#2間のルータ64#2に対する契約に基づく帯域割当て用の帯域分のデバイス設定要求、及び管理サーバ60#1より資源追加要求/資源追加解放要求を受けると、ルータ64#2に対する資源追加分の帯域のデバイス設定要求/解放要求を行う。

【0085】図16は、図15中の管理サーバ60#1の構成図であり、図3中の構成要素と実質的に同一の構成要素には同一の符号を付している。アドミッションコントロール部70は、以下の機能を有する。

【0086】① イベント検出部32より資源確保要求を受け取ると、トポロジーデータベース72を検索して、資源確保要求に係わる経路が隣接ドメイン62#2を通過するか否かを判別する。

【0087】i) 資源確保要求に係わる経路が自ドメイン62#1内で閉じている場合は、第1実施形態のアドミッションコントロール部34と同様の処理を行う。

【0088】ii) 資源確保要求に係わる経路が隣接ドメイン62#2を通過する場合、以下の処理を行う。資源管理部74にルータ64#1、64#2間の割当用帯域 50

から資源確保できるか否かを問い合わせる。資源が確保できれば、自ドメイン62#1内の資源確保要求の経路に係わるデバイス設定要求を第1実施形態と同様に設定管理部48に指示すると共に資源管理部74に割当用帯域を割り当てた分だけ使用中に更新するよう指示する。

【0089】資源が確保できなければ、資源確保要求を待ちリスト80に登録する。待ちリスト80に登録されているルータ64#1、64#2間の資源の割り当てを待つ資源確保要求の要求帯域の総和が一定を超えたとき、他ドメインI/F部78に資源追加要求を指示する。他ドメインI/F部78より資源追加要求が成功した旨の通知を受けると、待ちリスト80に登録されていた資源確保要求に係わる経路に関するデバイス設定要求を第1実施形態と同様に設定管理部48に指示する。

【0090】② イベント検出部32より資源解放要求を受け取ると、トポロジーデータベース72を検索して、資源確保要求に係わる経路が隣接ドメイン62#2を通過するか否かを判別する。

【0091】i) 資源解放要求に係わる経路が自ドメイン62#1内で閉じている場合は、第1実施形態のアドミッションコントロール部34と同様の処理を行う。

【0092】ii) 資源解放要求に係わる経路が隣接ドメイン62#2を通過する場合、以下の処理を行う。自ドメイン62#1内の資源解放要求に係わる経路については、②のi)と同様の処理を行う。追加分の割当帯域については、ある一定の期間の使用割合がある値を下回った場合、あるいは全く使用されなかった場合、管理サーバ60#1は管理サーバ60#2に追加帯域の解放を要求する。管理サーバ60#1、#2はそれを受けて、それぞれのエッジルータの設定を変更する。

【0093】待ちリスト80は、自ドメイン62#1内の資源要求待ちの資源確保要求及び隣接ドメイン62#2間の資源要求待ちの資源確保要求を登録するリストである。資源管理部74は、第1実施形態の資源管理部38の機能に加えて、隣接ドメイン62#2間の割当用帯域及び追加用帯域の使用状況を資源管理データベース76に登録して管理する。

【0094】資源管理データベース76は、第1実施形態と同様の自ドメイン62#1内の資源管理、及び隣接ドメイン62#2間の割当用帯域及び追加用帯域の使用状況を管理するためのデータベースである。他ドメインI/F部78は、隣接のドメイン62#2の管理サーバ60#2との間の通信のインタフェースを司るものであり、資源管理部74からの指示に従って隣接ドメイン62#2の管理サーバ60#2に対して資源追加要求を行い、又管理サーバ60#2からの資源追加応答を資源管理部74に通知する。

【0095】図17は図16中のアドミッションコントロール部70のフローチャートである。図18は図16中の他ドメイン62#2との資源管理に係わる資源管理

部74のフローチャートである。図19は図16中の他ドメインI/F部78のフローチャートである。以下、これらの図面を参照して、図15の動作説明をする。

【0096】(1) 自ドメイン62#1内の資源確保  
自ドメイン62#1内の資源確保については、第1実施形態の(1)と同様なので説明を省略する。

【0097】(2) 他ドメイン62#2間の資源確保  
例えば、通信端末20#AがISPドメイン62#2のサーバ26上で提供されているバーチャルモールを3Dで利用して、そのコンテンツとして動画を見るために、2Mbpsの帯域の資源確保要求を管理サーバ60#1に対して行ったとする。アドミッションコントロール部70は、ユーザI/F部30より要求内容通知を受けると、図17中のステップS92において、要求内容の解析する。ステップS92において、トポロジーデータベース72を参照して、資源確保要求に係わる経路が自ドメイン62#1内であるか否かを判断する。ここでは、資源要求に係わる経路が自ドメイン62#2を通過するので、ステップS94に進む。ステップS94において、資源管理部76に資源確保要求に係わる経路の資源確保ができるか否かを問い合わせる。

【0098】資源管理部74は、図9中のステップS40～ステップS46の処理と同様にして、資源管理データベース76を検索する。自ドメイン62#1及び他ドメイン62#2について、図9中のステップS48と同様にして、資源利用状況をアドミッションコントロール部70に通知する。ここでは、自ドメイン62#1及び他ドメイン62#2で帯域確保可能であるとする。

【0099】アドミッションコントロール部70は、資源管理部76の通知を受けると、図17中のステップS96において、自ドメイン62#1内の資源があるか否かを判別する。自ドメイン62#1内に資源が無ければ、図8中のステップS14と同様に待ちリスト80に登録してからユーザI/F部30に通知する。自ドメイン62#2内の資源があれば、ステップS98に進む。ここでは、自ドメイン62#1内の資源があるので、ステップS98に進む。ステップS98において、他ドメイン62#2との資源があるか否かを判断する。資源が有れば、ステップS108に進む。ここでは、自ドメイン62#1内の資源が有るので、ステップS108に進む。

【0100】ステップS108において、アドミッションOKであると判断する。ステップS110で、資源管理部76に他ドメイン62#2との帯域確保用帯域の確保の通知と設定管理部48に帯域設定要求に係わる自ドメイン62#1内の経路に関するルータ64#1等のデバイス設定要求を指示する。資源管理部76は、図18中のステップS134において、アドミッションコントロール部70から資源確保用帯域の確保通知を受けて、資源管理データベース76を更新する。設定管理部48

は、図10中のステップS70～ステップS80と同様の処理をして、デバイス設定をする。以上の処理により、通信端末20#Aに対して、自ドメイン62#1内及び他ドメイン62#2間において、2Mbpsの帯域が確保されて、ユーザAはサーバ26より動画などのサービスを受けることができる。

【0101】同様にして、通信端末20#B～20#Cに対しても、ユーザB、Cから資源確保要求を受けて、自ドメイン62#1内及び他ドメイン62#2間において、2Mbpsの帯域が確保されたとする。これにより、3ユーザA～Cは、直ちに高品質なサービスを受けることができるが、他ドメイン62#2間の6Mbpsの帯域確保用の帯域が全て通信端末20#A～20#Cに割り当てられたことになる。

【0102】(3) 他ドメイン62#2間の資源追加  
図20は、資源追加のシーケンスチャートである。ユーザI/F部30は、図20中の(1)に示すように、通信端末20#Dからの2Mbpsの帯域の資源確保要求を受信すると、イベント検出部32に通知する。イベント検出部32は、図20中の(2)に示すように、資源要求内容(帯域確保)をアドミッションコントロール部70に通知する。アドミッションコントロール部70は、図17中のステップS90～S92の処理により、資源確保要求が自ドメイン62#1内であるか否かを判断する。ここでは、他ドメイン62#2に係わる資源確保要求なので、ステップS94に進む。ステップS94において、図20中の(3)に示すように、資源管理部74に資源の問い合わせをする。

【0103】資源管理部74は、資源管理データベース76を検索して、資源確保要求に係わる自ドメイン62#1、及び他ドメイン62#1との間の帯域確保用帯域の利用状況を、図20中の(4)に示すように応答する。ここでは、他ドメイン62#2との間の帯域確保用帯域に空きがなく、帯域不足のため帯域確保できない旨の応答をする。アドミッションコントロール部70は、ステップS98において、資源管理部74の応答を受けて、アドミッションの可否を判断する。ここでは、リンク資源が無いので、ステップS100に進む。ステップS100において、アドミッション不可であると判断する。ステップS102において、待ちリスト80に空きがあるか否か、即ち、他ドメイン62#2とのリンク資源を待っている資源確保要求の帯域の総和が一定以上を超えたか否かを判断する。空きがあれば、超えていないものとし、ステップS104に進む。ここでは、空きがあるので、ステップS104に進む。ステップS104において、図20中の(5)に示すように、待ちリスト80に追加する。ステップS104において、ユーザI/F部30に通知する。同様の処理が通信端末20#E～#Fまで繰り返される。

【0104】同様にして、通信端末20#Gのユーザか

ら帯域確保要求が管理サーバ60#1ユーザI/F部30は、図20中の(1)に示すように、通信端末20#Eからの2Mbpsの帯域の資源確保要求を受信すると、イベント検出部32に通知する。上述したように、図20中の(2)~(4)に示す処理が行われる。アドミッションコントロール部70は、資源管理部74より帯域不足の通知を受けると、図17中のステップS102において、待ちリスト80に空きがあるか否かを判断する。ここでは、待ちリスト80の帯域が一定範囲を超えたので、ステップS112に進む。ステップS112において、資源管理部74に他ドメイン62#2とのリンク資源の追加要求をする。

【0105】資源管理部74は、図18中のステップS130において、アドミッションコントロール部70からの要求であると判断して、ステップS132に進む。ステップS132において、図20中の(6)に示すように他ドメインI/F部78に資源追加要求をする。他ドメインI/F部78は、ステップS140において、資源管理部74からの要求を受信する。ステップS142において、他ドメイン管理サーバ60#2と通信をする。

【0106】ステップS144において、図20中の(7)に示すように、資源追加要求を行う。他ドメイン管理サーバ60#2は、資源追加要求を受けると、ルータ64#2、64#1間の追加帯域、例えば、10Mbpsの帯域が確保できるか否かを判別する。追加帯域が確保できるならば、ルータ64#2に追加帯域分のデバイス設定要求を行うと共に他ドメインI/F部は、図20中の(8)に示すように、要求元他ドメインI/F部78に対して資源追加応答を行う。

【0107】他ドメインI/F部78は、図20中の(9)に示すように、アドミッションコントロール部70に資源追加応答を行う。アドミッションコントロール部70は、ステップS114において、追加要求が成功したか否かを判断する。追加成功しなければ、ステップS122に進む。追加成功すれば、ステップS116に進む。ステップS122において、帯域確保不可の帯域確保要求を待ちリスト80に登録しない。ステップS122において、ユーザI/F部30に資源確保不可を通知する。ステップS116において、図20中の(10)に示すように、資源追加された帯域確保要求に係わる経路について設定管理部48に設定要求をする。

【0108】設定管理部48は、デバイス設定を行って、図20中の(11)に示すように、アドミッションコントロール部70に設定結果通知をする。ステップS118において、図20中の(13)に示すように、待ちリスト80から追加要求に係わる帯域確保要求を削除する。ステップS120において、図20中の(12)に示すように、ユーザI/F部30に資源確保した旨を通知する。

【0109】設定管理部48は、図20中の(14)に示す

ように、デバイス設定に係わる資源確保通知を資源管理部74に行う。資源管理部74は、資源管理データベース76を更新して、図20中の(15)、(16)に示すように、資源確保通知をイベント検出部32を通して、アドミッションコントロール部70に行う。これにより、ユーザD、E、F、Gについて、追加帯域が割り当てられて高品質なサービスを受けることができる。尚、追加帯域の解放は追加帯域を使用している全ユーザが帯域の解放を行ったときに行われる。

【0110】以上のように、先に帯域を確保した3ユーザA~Cは、直ちに高品質なサービスを受けることができる。他のユーザD~Gは、資源確保を予約(帯域確保要求)しておき、帯域が空き次第、または、資源追加した時点で、ユーザは帯域を確保できる。これにより、ユーザに対する資源確保の機会が更に増大される。従って、帯域が低い間は静止画やテキストのみのコンテンツにより、バーチャルモールを利用しておき、帯域が確保でき次第、3Dや動画といったコンテンツに切り替えることができる。また、それに伴う、提供側の利益の向上も予想される。また、あるまとまった単位で資源追加を行うことにより、設定頻度の削減によるトラヒック、サーバの負荷の軽減化及び他プロバイダより資源を購入する場合、追加帯域を纏めて購入することにより単価が下がることもあり、低コスト化のメリットも有る。

【0111】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、帯域確保要求をリジェクトされたユーザは、資源に空きができた場合、自動的に資源が割り当てられる、もしくは、資源に空きができたという通知を受けることができるため、リジェクトによる要求の頻発を防ぐことができる。これにより、資源割り当てを行うサーバの負荷を削減することができると共に要求メッセージによるトラヒックの増加を抑制することができる。更に、資源の確保が優先度及び帯域要求時刻の順に行われるので、公平性を維持することができる。

【0112】また、資源確保が可能な時点で、ユーザは帯域を確保できるので、ユーザに対する資源確保の機会が更に増大される。それに伴う、提供側の利益の向上も予想される。更に、あるまとまった単位で資源追加を行うことにより、設定頻度の削減による制御トラヒックの軽減及び管理サーバの負荷軽減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明の第1実施形態によるPBNネットワーク構成図である。

【図3】図2中の管理サーバの構成図である。

【図4】図3中の資源管理データベースの構成図である。

【図5】図3中の待ちリストの構成図である。

【図6】図3中のユーザプロファイルの構成図である。

【図7】図2の動作説明図である。

【図8】図3中のアドミッションコントロール部のフローチャートである。

【図9】図3中の資源管理部のフローチャートである。

【図10】図3中の設定管理部のフローチャートである。

【図11】資源確保要求処理シーケンスを示す図である。

【図12】サービス保留処理シーケンスを示す図である。

【図13】資源確保停止処理シーケンスを示す図である。

【図14】待ちサービス開始シーケンスを示す図である。

【図15】本発明の第2実施形態によるPBNネットワーク構成図である。

【図16】図15中のドメイン管理サーバの構成図である。

【図17】図16中のアドミッションコントロール部の\*

\*フローチャートである。

【図18】図16中の資源管理部のフローチャートである。

【図19】図16中の他ドメインI/F部のフローチャートである。

【図20】資源追加のシーケンスチャートである。

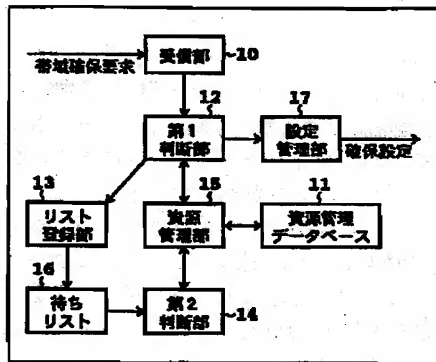
【図21】従来のResv方式による資源確保を示すネットワーク構成図である。

【符号の説明】

- 10 受信部  
11 資源管理データベース  
12 第1判断部  
13 リスト登録部  
14 第2判断部  
15 資源管理部  
16 待ちリスト  
17 設定管理部

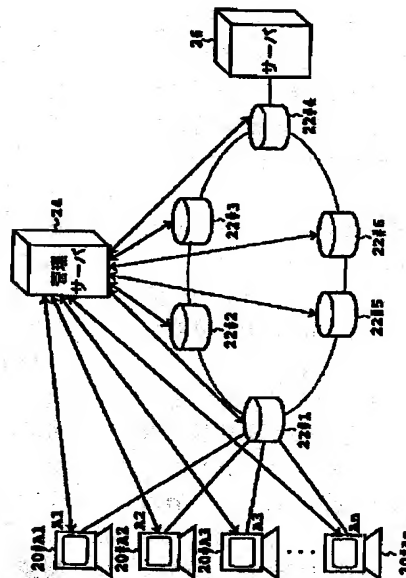
【図1】

本発明の原理図



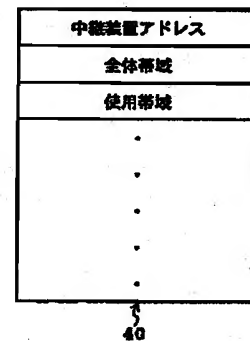
【図2】

本発明の第1実施形態によるPBNネットワーク



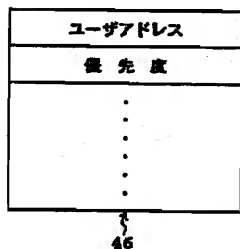
【図4】

図3中の資源管理データベース



【図6】

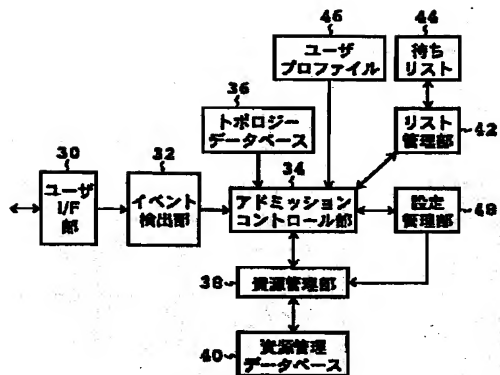
図3中のユーザプロフィール





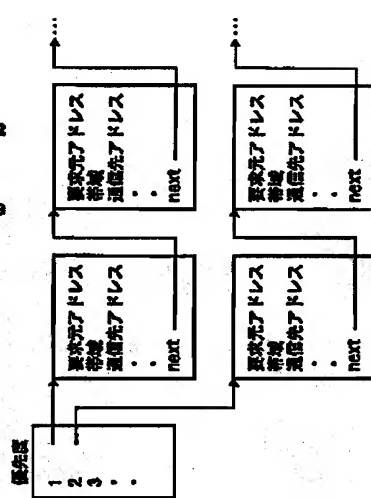
【図3】

図2中の管理サーバ



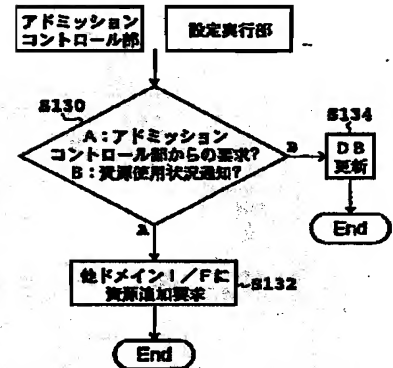
【図5】

図3中の待ちリスト



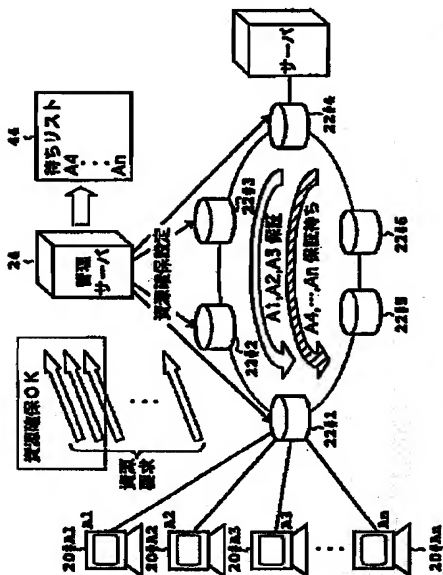
【図18】

図16中の資源管理部のフローチャート



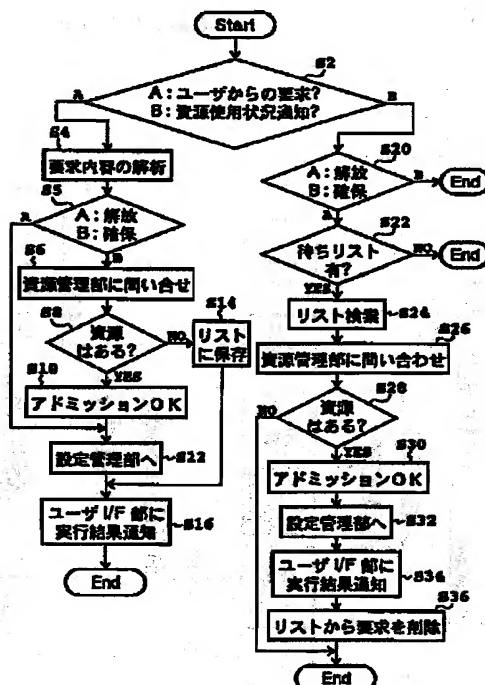
【図7】

図2の動作説明図



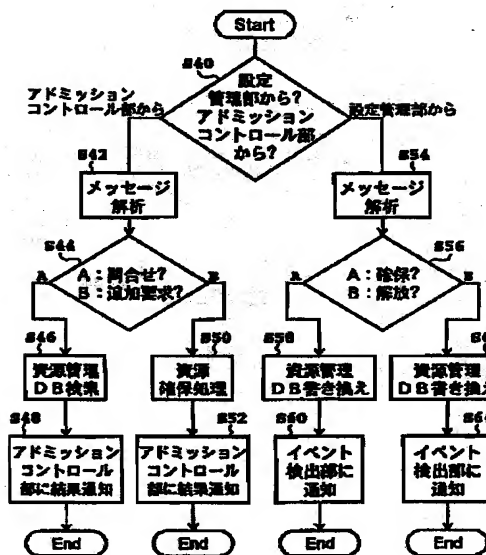
【図8】

図3中のアドミッションコントロール部のフローチャート



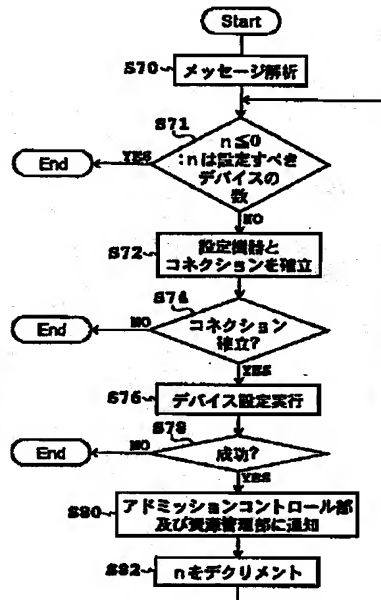
【図9】

図3中の資源管理部のフローチャート



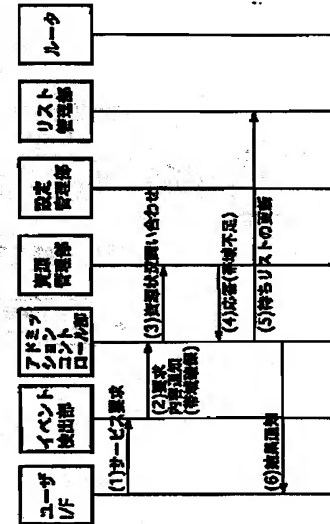
【図10】

図3中の設定管理部のフローチャート



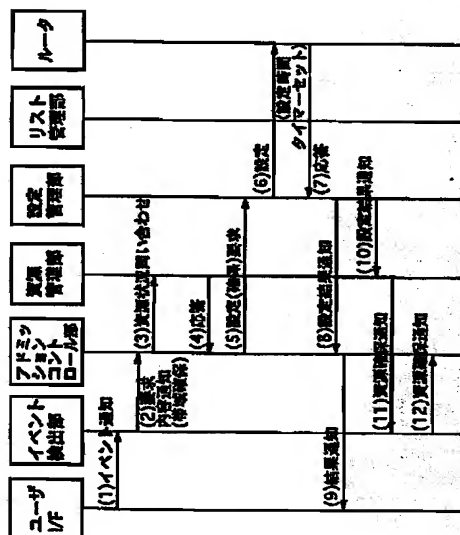
【図12】

サービス保留処理シーケンス



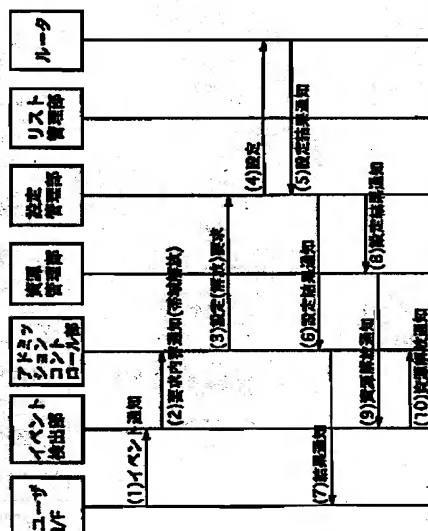
【図11】

資源確保要求処理シーケンス



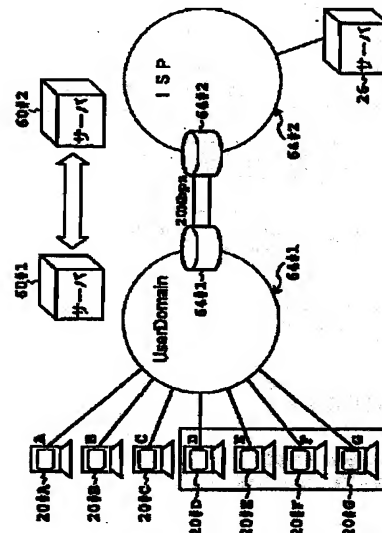
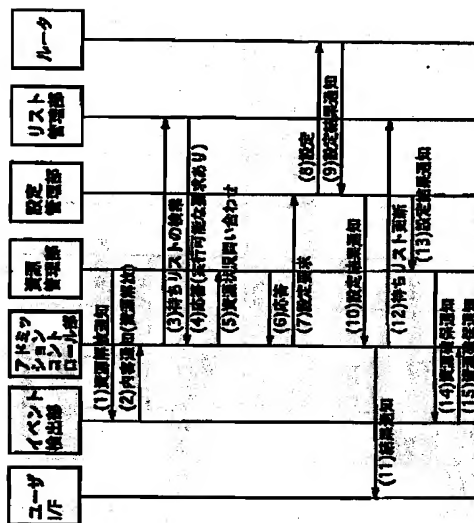
【図13】

資源確保停止処理シーケンス



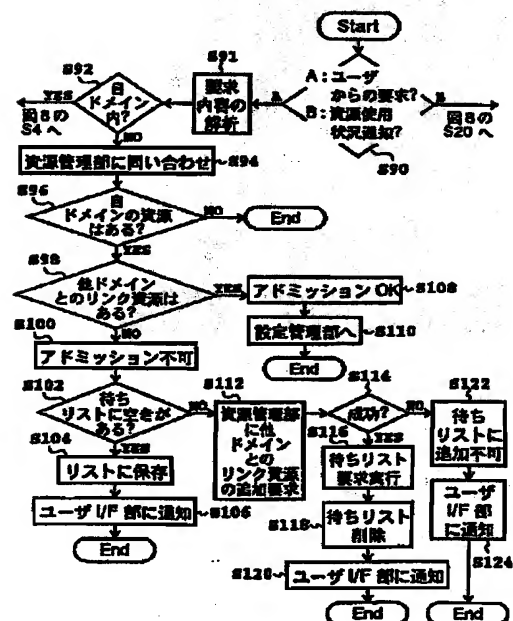
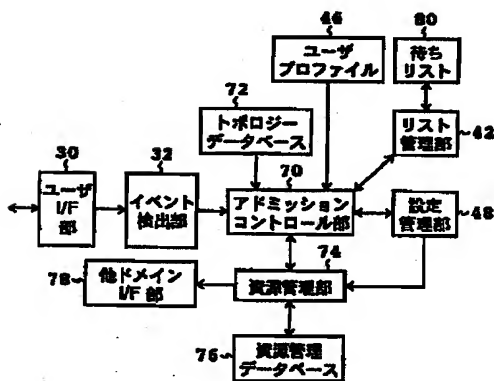
【図15】

## 本発明の第2実施形態によるPBNネットワーク



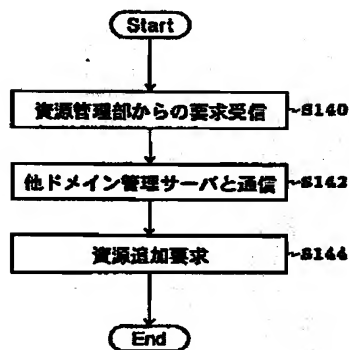
【图 17】

図16中のアドミッションコントロール部のフローチャート



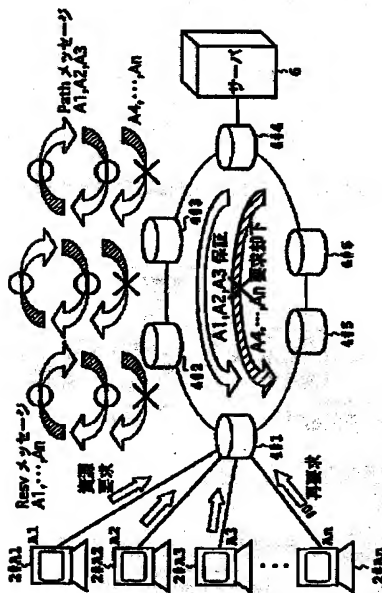
【図19】

図16 中の他ドメインI/F部のフローチャート



【図 21】

**従来のR o s v方式  
による資源確保を示すネットワーク**



【図20】

### 資源追加のシーケンスチャート

